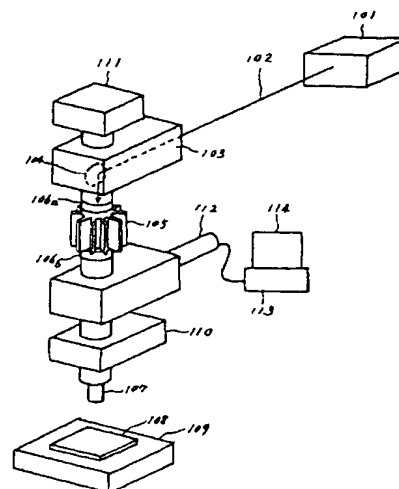


## (54) LASER BEAM MACHINE

(11) 5-390 (A) (43) 8.1.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-152950 (22) 25.6.1991  
 (71) HITACHI LTD (72) SHIGENOBU MARUYAMA(4)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. B23K26/06, H01S3/04

**PURPOSE:** To prevent the deformation of a slit and a change in aperture size by heat by providing a means for heat radiating or cooling in the slit.

**CONSTITUTION:** A laser beam 102 oscillated from an excimer laser oscillator 101 is bent 90° by a dichroic mirror 104 in a mirror box 103 of a processing optical system and arrives at a slit 105. This beam is shaped to an arbitrary shape and size and the work 108 on an XYZ table 109 is irradiated by this beam by a condenser lens 107. The slit 105 and slit plate are formed of metallic materials, such as, for example, steel, copper, brass, and aluminum, and has fins for heat radiation. Since the generated heat is radiated into the atm. by the heat radiating fins, the deformation of the slit 105 and the change in the opening size of the rectangular aperture by the heat are prevented.



## (54) CREAM SOLDER

(11) 5-391 (A) (43) 8.1.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-175767 (22) 21.6.1991  
 (71) FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE(1) (72) HISAO NAKAJIMA(4)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. B23K35/22, B23K35/363, H05K3/34

**PURPOSE:** To eliminate the need for precision printing techniques by forming the cream solder in such a manner that solder layers can be formed on pads arranged at a micropitch of about 0.3mm without bridging and that the solder layers can be selectively formed on the individual pads simply by applying the solder solid to the parts arranged with the pads.

**CONSTITUTION:** This cream solder contains  $\leq 45\text{wt.}\%$  solder powder and 6 to 20wt.% cellulose and the balance a tacky adhesive agent and viscosity control agent, etc., in order to obtain the required tackiness and viscosity, etc.

## (54) FLUX FOR SOLDERING AND CREAM SOLDER

(11) 5-392 (A) (43) 8.1.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-171885 (22) 18.6.1991  
 (71) METSUKU K.K. (72) TOSHIO TANIMURA(2)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. B23K35/363, B23K35/22//B23K101/42

**PURPOSE:** To provide the flux for soldering and cream solder which have high reliability, are low in residues and do not require post-washing.

**CONSTITUTION:** This flux for soldering and cream solder contain at least  $\geq 1$  kinds of heterocyclic compds. contg. at least one piece of nitrogen atoms as an activator.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-390

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 3 K 26/06

H 0 1 S 3/04

識別記号

J 7920-4E

7630-4M

7630-4M

F I

H 0 1 S 3/ 04

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-152950

(22)出願日 平成3年(1991)6月25日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 丸山 重信

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 水越 克郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 宮内 建興

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

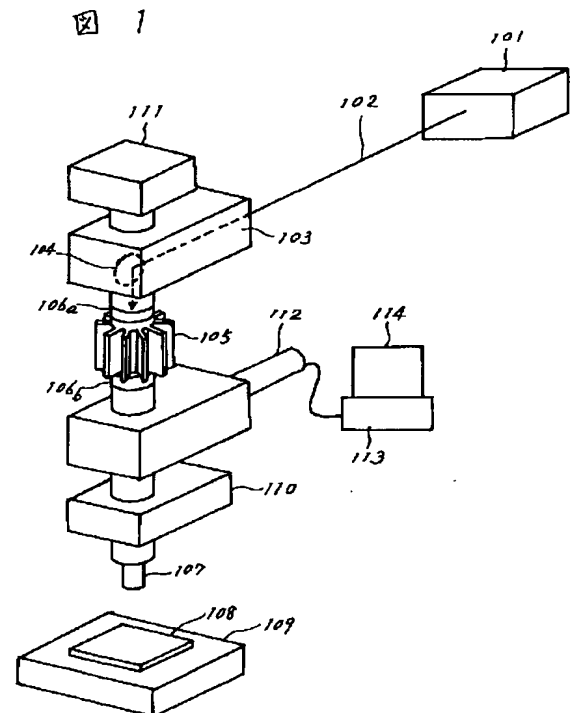
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザ加工装置

(57)【要約】

【目的】 レーザ光をスリットにより整形して対物レンズで集光、照射して加工するレーザ加工装置において、レーザ光がスリットで吸収されて発熱することによる影響を防止し、レーザ加工の微細化、高精度化をはかる。

【構成】 加工光学系は、ダイクロイックミラー104、放熱の手段をもつスリット105、断熱材106、集束レンズ107、照明光源110、参照光源111、CCDカメラ112、画像処理装置113、モニタ画面114によって構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器から発振されたレーザ光を所望の形状に整形し、被加工物上に対物レンズで集光投影して加工するレーザ加工装置において、前記レーザ光を所望の形状に整形する手段に放熱または冷却の手段を設けたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項2】 請求項1において、前記レーザ光を所望の形状に整形する手段と、加工光学系を構成する他の部分との接続部に、断熱手段を設けたレーザ加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザ光を所望の形状に整形して被加工物上に集光投影し、被加工物を加工するレーザ加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、レーザ光をスリットにより整形して、対物レンズにより被加工物上に集光照射して加工を行なうレーザ加工装置として、例えば、電子材料1978年3月号 49-53ページに報告されているものが知られている。しかし、これらのレーザ加工装置ではレーザ光を反射させるミラーと、レーザ光を任意の形状に整形するスリットと、整形されたレーザ光を被加工物上に集光投影する対物レンズ等を同一筐体内に収納し加工光学系を構成していた。即ち、ミラーによってスリット上に照射されたレーザ光の内、その開口部上のレーザ光のみを通過させ、開口部以外の部分に照射されたレーザ光はスリットを形成する部材で一部は反射させ、一部は吸収させてレーザ光を任意の形状に整形し、対物レンズによって被加工物上に集光投影し被加工物を加工せしめるといった手段をとっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこの従来技術では、スリットの開口部以外の部分にレーザ光が照射され、スリットを形成する部材でレーザ光の一部が吸収されることにより、そこで発生する熱によってスリットが変形し、その開口寸法が変化するという問題点があった。また、スリットで発生した熱がミラーや対物レンズあるいは、それらの保持部などの、加工光学系を構成する他の部分に影響を与え、レーザ光の光軸を変化させるといった問題点もあった。そこで、スリットに放熱あるいは冷却する手段を設けることにより、スリットが熱のために変形するのを防止し、また、スリットと、加工光学系を構成するミラーや対物レンズなどの他の部分とを熱的に分離して構成することによって、加工光学系を構成する他の部分への熱影響を最小限にとどめ、高精度な加工が可能となる。

【0004】 本発明の第一の目的は、スリットに放熱あるいは冷却の手段を設けることにより、スリットでの熱の発生を防止することにある。

【0005】 本発明の第二の目的は、スリットと、加工

光学系を構成するミラーや対物レンズ等の他の部分とを熱的に分離して接続することにより、加工光学系を構成する他の部分へ熱が伝導するのを防止することにある。

【0006】 本発明の第三の目的は、スリットに放熱あるいは冷却の手段を設けると同時に、加工光学系を構成する他の部分とを熱的に分離して接続することにより、より高精度な加工が可能となるレーザ加工装置を提供することにある。

## 【0007】

10 【課題を解決するための手段】 上記第一の目的を達成するためには、スリットに放熱のためのフィンを設ける、あるいは冷媒を用いて冷却するものである。

【0008】 また、第二の目的を達成するためには、スリットと、加工光学系を構成するミラーや対物レンズなどの他の部分とを熱伝導率の低い物質を介して接続し、熱的に分離して加工光学系を構成するものである。

20 【0009】 さらに、第三の目的を達成するためには、スリットで発生する熱を放熱するまたは冷却する手段を設け、さらにスリットと加工光学系を構成する他の部分を熱的に分離する手段を備えたレーザ加工装置を提供するものである。

## 【0010】

30 【作用】 スリットの材質は一般に鋼、銅、真鍮などの金属材料などが用いられている。レーザ光はまず反射ミラーによってスリット上に照射される。このスリットを任意の形状に成形してレーザ光の一部分のみを通過させ、通過したレーザ光を対物レンズにより集光投影して被加工物上に照射する。このときスリットを通過しないレーザ光はスリット上で、一部は反射し、一部は吸収されて熱に変換される。エキシマレーザなどの紫外線レーザは、可視及び赤外線レーザと比較して金属材料に対する吸収率が高いため、従ってそれが高出力、高繰返しになるほどスリットは高温となる。そこでスリットあるいはスリットを保持する部分に放熱フィンを設ける、または冷媒を用いて冷却することによってスリットの昇温を防ぎ、熱によるスリットの変形や開口寸法の変化を防止する。

40 【0011】 また、スリットで発生した熱がミラーや対物レンズ等の加工光学系を構成している他の部分に伝導しないように、スリットとその他の加工光学系とを、例えば、アルミナ等のセラミック、樹脂、あるいはガラス等の熱伝導率の低い物質を介して接続することにより熱的に絶縁して、熱による加工光学系の変形を防ぎ、レーザ光の光軸の変化を防止する。

## 【0012】

50 【実施例】 以下、本発明の一実施例であるレーザ加工装置とスリットの構成図とスリットの断面図をそれぞれ図1から図3に示す。例えば、エキシマレーザ発振器101から発振されたレーザ光102は、加工光学系のミラーボックス103内のダイクロイックミラー104によ

って90°曲げられてスリット105に到達し、任意の形状、大きさに整形されて集束レンズ107によってXYZテーブル109上の被加工物108に照射される。ここで110は観察用照明光源、111はレーザ照射位置および寸法を参照するための参照光源である。また、被加工物108はCCDカメラ112および画像処理装置113によってモニタ画面114上で観察される。スリット105の詳細を図2に示すが、スリット105及びスリット板204、205は例えば鋼、銅、真鍮、アルミニウムなどの金属材料によって形成されており、放熱のためのフィン201を備えている。レーザ照射面202には矩形開口部203が形成されており、ここには図示しないが、スリット板移動手段によって矩形開口部203の上下にあるスリット板204、205を移動させ、レーザ光101を任意の形状に成形できる構成となっている。更にレーザ照射面202及びスリット板204、205には、必要に応じて使用するレーザの波長に合わせたニッケル、クロム、チタンなどレーザ光の波長を反射させるための金属コーティングがメッキあるいはスパッタ等の手段によって施されている。このスリット105は熱伝導率の低い、例えば、アルミナ等のセラミックス、樹脂あるいはガラスといった断熱材106a、106bを介して、加工光学系を構成している他の部分と接続されている。

【0013】次に図1から図3を用いて本発明の構成をさらに詳細に説明する。一般にスリット105及びスリット板204、205の材質である鋼、銅、アルミニウム、真鍮などの金属材料に対しては、エキシマレーザなどのように発振波長が紫外域にあるレーザの方が、赤外あるいは可視域のレーザと比較して吸収率が高く、それが高出力、高繰返しになるほどレーザ照射面202での発熱が多くなる。スリット105のレーザ照射面202上に到達したレーザビーム101の内、矩形開口部203上に照射されたものはそのまま通過して集束レンズ107によって被加工物108上に照射されるが、それ以外のところに照射されたものはレーザ照射面202上で一部は反射され一部は熱に変換される。ここで発生した熱は放熱フィン201によって大気中に放熱されるため、熱によるスリット105の変形や矩形開口部203の開口寸法の変化を防止できる。また、スリット105で発生した熱は熱伝導率の低いセラミック、樹脂、ガラス等の断熱材106a、106bによって加工光学系の他の部分に伝導されないため、熱による加工光学系の変形がなく、従ってレーザ光の光軸のずれを防止できる。\*

\* 以上により、熱による影響のない高精度な加工が可能となる効果がある。

【0014】次に図4により、冷媒を吹き付けて冷却する方法について説明する。これはレーザ照射面202及びスリット板204、205の上側に吹き付けノズル402、下側に排気ノズル403を配置したもので、吹付ノズル402から、例えば、圧縮空気をレーザ照射部202に向けて吹き付け、矩形開口部203を通して排気ノズル403から排気してレーザ照射面202およびスリット401を冷却する。この場合の冷媒は、必要に応じて窒素、アルゴンあるいはヘリウムなどの不活性ガスを使うことができる。これにより、スリット401に放熱のためのフィンが不要となると同時に小型化されるといった効果がある。

【0015】次に図5により、冷媒を循環させて冷却する方法を説明する。これはスリット501の周辺に、金属など熱伝導率の大きな材質からなる冷媒循環用のチューブ502をまきつけ、冷媒入り口503から例えば冷却水を送りこみ、スリット501全体を冷却して冷媒出口504から排出するものである。これにより、放熱のためのフィンが不要となると同時に、より高出力のレーザにも対応できる。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、スリットに放熱手段あるいは冷却手段を設けることによって、熱によるスリットの変形や開口寸法の変化を防止できる。

【0017】また、スリットと加工光学系を構成するその他の部分との接続部に熱伝導率の低い断熱材を用いたため、スリットで発生した熱が加工光学系の他の部分に伝導することなく、従って熱による加工光学系の変形を防ぎ、光軸のずれをなくすることができる。

【0018】このように、スリットの変形、開口寸法の変化、あるいは加工光学系の変化による光軸の変化といった熱影響のない高精度なレーザ加工が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のレーザ加工装置の説明図、

【図2】スリットの説明図、

【図3】回転式スリットの断面図、

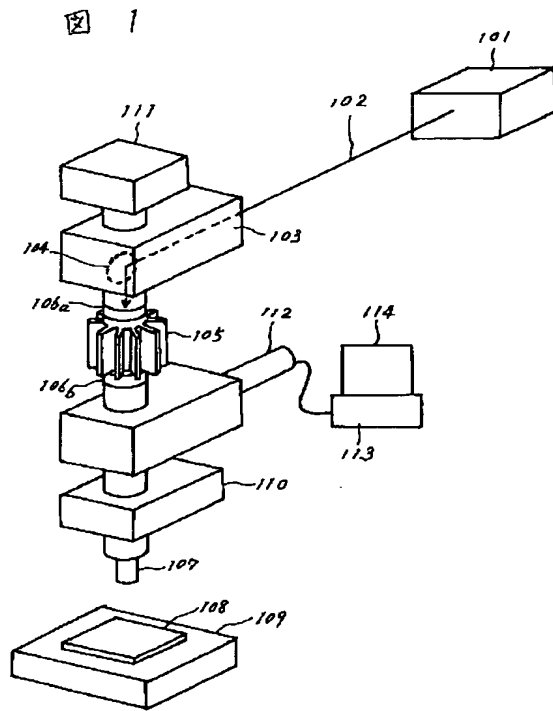
【図4】強制空冷式冷却方法の説明図、

【図5】水冷式冷却方法の説明図、

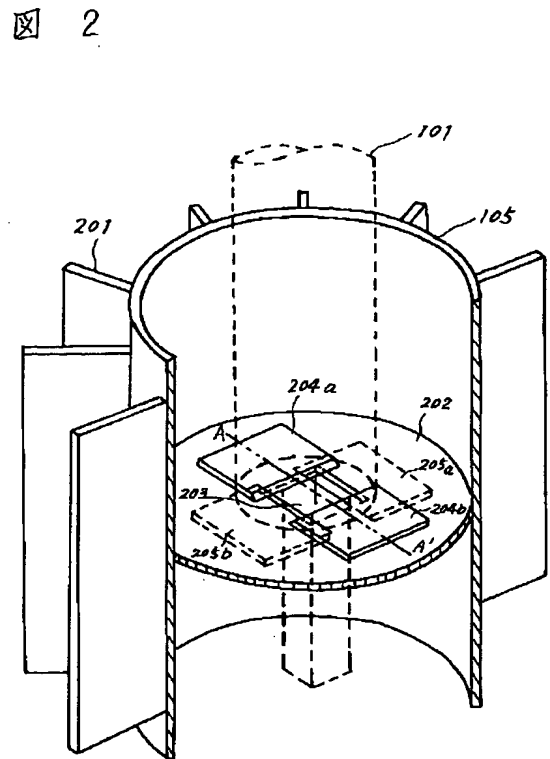
【符号の説明】

102…レーザ光、105…スリット、106…断熱材、201…放熱フィン。

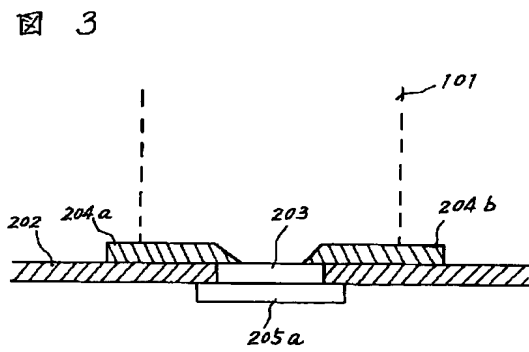
【図1】



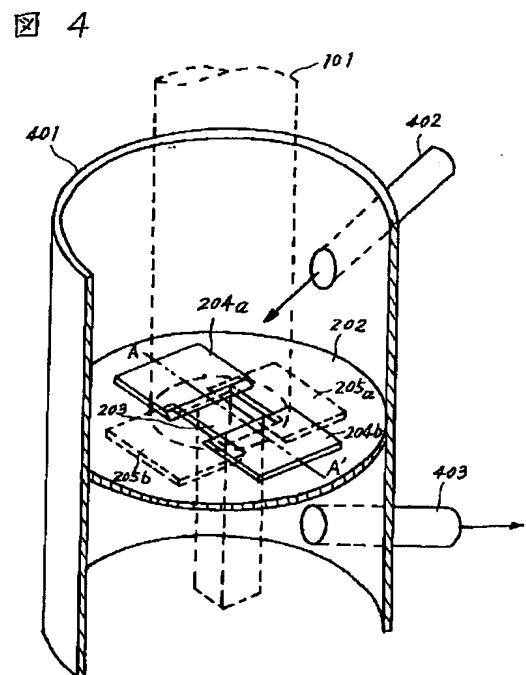
【図2】



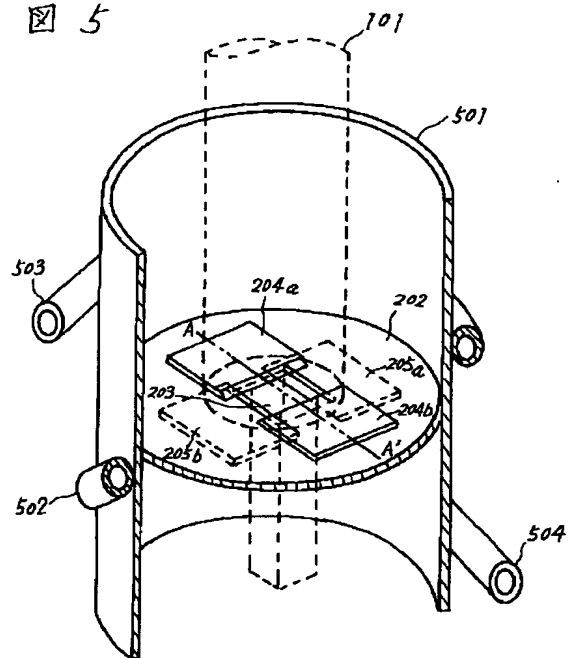
【図3】



【図4】



☒ 5



(72)発明者 本郷 幹雄  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 坂本 治久  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内